

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05949549     \*\*Image available\*\*

ELECTRIC FIELD LUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREFOR

PUB. NO.:     10-232649 [JP 10232649 A]

PUBLISHED:     September 02, 1998 (19980902)

INVENTOR(s):   YAMADA HIROYASU

SHIOTANI MASAHARU

APPLICANT(s): CASIO COMPUT CO LTD [350750] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.:     09-052543 [JP 9752543]

FILED:         February 21, 1997 (19970221)

INTL CLASS:    [6] G09G-003/30

JAPIO CLASS:   44.9 (COMMUNICATION -- Other)

JAPIO KEYWORD: R096 (ELECTRONIC MATERIALS -- Glass Conductors)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the driving method of an electric field luminescent display device capable of performing a tone display having satisfactory control property and capable of performing an operation of lower power consumption.

SOLUTION: One frame period of an electric field luminescent display device in which electric field light emitting elements are arranged in a matrix shape and selection transistors and driving transistors are connected to these electric field light emitting elements is divided into eight subframes. These subframes are consisting of light emission setting times Ton and address periods Tadd being the same times in all subframes and different light emission driving voltages or driving currents are set so as to be impressed in respective subframes. Since, a tone level for every pixel is made different according to in which subframe among the eight subframes the pixel is selected, a tone expression is made possible.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-232649

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

(51)IntCl.  
G 0 9 G 3/30

識別記号

F I  
G 0 9 G 3/30

K

審査請求 未請求 請求項の数15 FD (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-52543

(22)出願日 平成9年(1997)2月21日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 山田 裕康

東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ

計算機株式会社青梅事業所内

(72)発明者 塩谷 雅治

東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ

計算機株式会社青梅事業所内

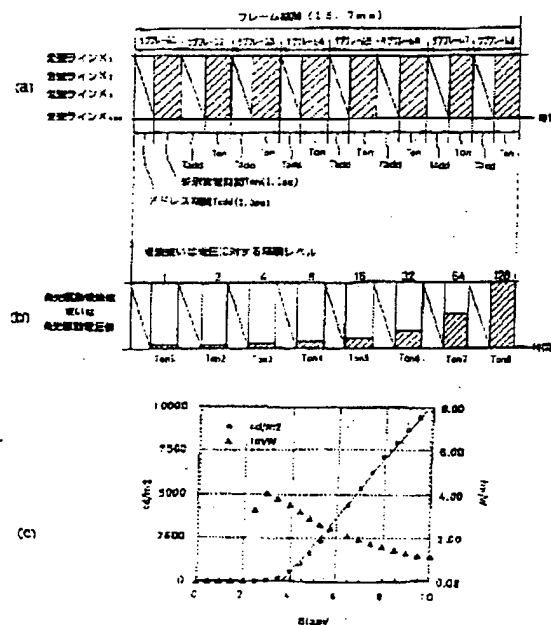
(74)代理人 弁理人 杉村 次郎

(54)【発明の名称】 電界発光表示装置およびその駆動方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 制御性の良い階調表示が行え、低消費電力動作が可能な電界発光表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 電界発光素子がマトリクス状に配置され、この電界発光素子の選択トランジスタと駆動トランジスタとが接続された電界発光表示装置の1フレーム期間を8つのサブフレームに分割する。これらサブフレームは、発光設定時間 $T_{on}$ と、全サブフレームで同一時間のアドレス期間 $T_{add}$ と、からなり、それぞれのサブフレームで異なる発光駆動電圧或いは駆動電流が印加されるように設定されている。このため、8つのサブフレームのそれぞれで、画素が選択されたか選択されないかにより、画素毎の階調レベルを異にすることができ、階調表現が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ一対の電極を有し、且つ電圧又は電流の印加に応じて発光する複数の電界発光素子と、1フレーム期間内に順次配置された複数のアドレス期間に、前記複数の電界発光素子から任意の電界発光素子を選択すると共に、それぞれの前記アドレス期間の後に設定された発光設定期間に、当該アドレス期間に選択された前記電界発光素子の前記一方の電極に、所定電圧値のコモン電圧を印加する第1スイッチング回路と、前記各電界発光素子の前記一対の電極の他方の電極にそれぞれ接続され、前記各発光設定期間に、互いに異なる値の電圧に設定された複数の駆動電圧或いは互いに異なる値の電流に設定された駆動電流を、前記全電界発光素子に印加する第2スイッチング回路と、を具備することを特徴とする電界発光表示装置。

【請求項2】 前記電界発光素子はマトリクス状に配列され、1フレーム期間は、前記複数のアドレス期間と、各アドレス期間にそれぞれ対応し且つ互いに同じ長さの時間に設定された前記複数の発光設定期間と、からなり、前記アドレス期間と前記発光設定期間とが交互に配置されたことを特徴とする請求項1記載の電界発光表示装置。

【請求項3】 前記第1スイッチング回路は、走査電圧が供給される走査ラインにゲート電極が接続され且つ信号電圧が供給される信号ラインにドレイン電極が接続された選択トランジスタと、ゲート電極が前記選択トランジスタのソース電極に接続され、且つドレイン電極が前記電界発光素子に接続されると共に、ソース電極が、コモン電源または可変駆動電源に接続された駆動トランジスタと、を備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電界発光表示装置。

【請求項4】 前記第2スイッチング回路は、走査電圧が供給される走査ラインにゲート電極が接続され且つ信号電圧が供給される信号ラインにドレイン電極が接続された選択トランジスタと、ゲート電極が前記選択トランジスタのソース電極に接続され、且つドレイン電極が前記電界発光素子に接続されると共に、ソース電極が、コモン電源または可変駆動電源に接続された駆動トランジスタと、を備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電界発光表示装置。

【請求項5】 前記走査電圧および前記信号電圧は、それぞれの特性に応じたオン・オフの2値信号であることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の電界発光表示装置。

【請求項6】 前記1フレーム期間内の各発光設定期間の駆動電圧或いは駆動電流の大きさの比率は、それぞれ2の $n$ 乗( $n$ は0以上の整数)のいずれかであることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の電界発光表示装置。

【請求項7】 前記コモン電圧は、接地電圧であること

を特徴とする請求項1～請求項6に記載の電界発光表示装置。

【請求項8】 電圧又は電流の印加に応じて発光する複数の電界発光素子を有する電界発光表示装置の駆動方法において、1フレーム期間が、それぞれ任意の前記電界発光素子を選択する、複数のアドレス期間を備え、且つ前記各アドレス期間で選択された前記電界発光素子に、それぞれのアドレス期間の後に発光設定期間が設定されると共に、前記各アドレス期間で選択された前記電界発光素子に、1フレーム期間内のそれぞれの発光設定期間どうして互いに異なる値の駆動電圧或いは互いに異なる値の駆動電流を供給することを持徴とする電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項9】 前記複数の電界発光素子は、それぞれ一対の電極を有し、

1フレーム期間内に順次配置された複数のアドレス期間に、前記複数の電界発光素子から任意の電界発光素子を選択すると共に、それぞれの前記アドレス期間の後に設定された発光設定期間に、当該アドレス期間に選択された前記電界発光素子の前記一方の電極に、所定電圧値のコモン電圧を印加する第1スイッチング回路と、前記各電界発光素子の前記一対の電極の他方の電極にそれぞれ接続され、前記各発光設定期間に、互いに異なる値の電圧に設定された複数の駆動電圧或いは互いに異なる値の電流に設定された駆動電流を、前記全電界発光素子に印加する第2スイッチング回路と、を具備することを特徴とする請求項8記載の電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記第1スイッチング回路は、走査電圧が供給される走査ラインにゲート電極が接続され且つ信号電圧が供給される信号ラインにドレイン電極が接続された選択トランジスタと、ゲート電極が前記選択トランジスタのソース電極に接続され、且つドレイン電極が前記電界発光素子に接続されると共に、ソース電極が、コモン電源または可変駆動電源に接続された駆動トランジスタと、を備えることを特徴とする請求項9記載の電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項11】 前記第2スイッチング回路は、走査電圧が供給される走査ラインにゲート電極が接続され且つ信号電圧が供給される信号ラインにドレイン電極が接続された選択トランジスタと、ゲート電極が前記選択トランジスタのソース電極に接続され、且つドレイン電極が前記電界発光素子に接続されると共に、ソース電極が、コモン電源または可変駆動電源に接続された駆動トランジスタと、を備えることを特徴とする請求項9記載の電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項12】 前記走査電圧および前記信号電圧それぞれの特性に応じたオン・オフの2値信号が入力されることを特徴とする請求項10または請求項11に記載の電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項13】 前記電界発光素子はマトリクス状に配列され、前記1フレーム期間は、前記アドレス期間と発光設定期間とが交互に設定されることを特徴とする請求項8～請求項12のいずれかに記載の電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項14】 前記各発光設定期間に印加される駆動電圧又は駆動電流の大きさの比率は、それぞれ2の $n$ 乗（ $n$ は0以上の整数）のいずれかであることを特徴とする請求項8～請求項13のいずれかに記載の電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項15】 前記コモン電圧は、接地電圧であることを特徴とする請求項9～請求項14に記載の電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は電界発光表示装置およびその駆動方法に関し、さらに詳しくは、エレクトロルミネッセンス発光を行う表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、図9に示すような、1画素に2つの薄膜トランジスタ（以下、TFTという）を備えた構造の有機ELディスプレイ（電界発光表示装置）がある。この有機ELディスプレイにおいては、選択TFT3が走査ライン $X_m$ からのスキヤで選択に同期して、有機EL素子1の発光輝度データに応じた階調信号が信号ライン $Y_n$ から供給されるようになっている。選択TFT3は、この階調信号に応じて駆動TFT2のゲートバイアスを制御し、駆動TFT2は、このゲートバイアスに応じて有機EL素子1に注入するキャリア（電子或いは正孔）の量を制御し、所定の階調輝度で発光する。図10は、このように書き込まれた駆動TFT2の、ゲート電圧（ $V_g$ ）とチャネル抵抗との関係、所謂電界効果トランジスタ（FET）の静特性を示すグラフである。図11は、1画素における有機EL素子1と電圧制御手段 $V_c$ と全画素共通EL電源 $\pm$ との関係を示す等価回路図である。この電圧制御手段 $V_c$ は、選択トランジスタ3と駆動トランジスタ2とから構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の1画素2セルTFT構造の有機ELディスプレイでは、駆動TFT2のゲートバイアスの変化によってチャネルに流れる電流を変えることにより、画素ELの発光輝度を变化させることで階調を表現している。すなわち、有機EL素子1の発光輝度は、信号ライン $Y_n$ に供給される階調信号と、駆動TFT2及び選択TFT3の電気的特性に依存している。このため、たとえば256階調を実現しようすると、パネル内の各画素の駆動TFT2の線形領域での特性バラツキが256階調の制御に要求される範囲内にしなければならず、そのような均一な特性のTFT

Tパネルの製造は実現が困難であるという問題がある。

【0004】この発明が解決しようとする課題は、制御性のよい階調表示が行えると共に、低消費電力動作が可能な電界発光表示装置の駆動方法を得るにはどのような手段を講じればよいかという点にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、電界発光表示装置であって、それぞれ一対の電極を有し、且つ電圧の印加に応じて発光する複数の電界発光素子と、1フレーム期間内に順次配置された複数のアドレス期間に、前記複数の電界発光素子から任意の電界発光素子を選択すると共に、それぞれの前記アドレス期間の後に設定された発光設定期間に、当該アドレス期間に選択された前記電界発光素子の前記一方の電極に、接地電圧、或いは互いに異なる値の電圧に設定された複数の駆動電圧のうちのいずれか、の一方を印加する第1スイッチング回路と、前記各電界発光素子の前記一対の電極の他方の電極にそれぞれ接続され、前記各発光設定期間に、前記接地電圧、或いは互いに異なる値の電圧に設定された複数の駆動電圧のうちのいずれか、の他方を、前記全電界発光素子に印加する第2スイッチング回路と、を具備することを特徴としている。

【0006】請求項1記載の発明では、各アドレス期間に発光すべき電界発光素子を予め選択して、対応する各発光設定期間に、選択された電界発光素子の一方の電極に、所定電圧値のコモン電圧を印加し、全電界発光素子の一方の電極の他方に、互いに異なる値の電圧に設定された複数の駆動電圧又は互いに異なる値の電流に設定された駆動電流のいずれかを印加すれば、選択された電界発光素子のみが各発光設定期間に発光することができる。したがって、複数の発光設定期間中に選択的に電界発光素子を発光することにより、言い換えれば、1フレーム期間内での総発光設定期間での総発光量に応じて、各電界発光素子の見かけ上の発光輝度を制御することができる。

【0007】請求項2記載の発明は、前記電界発光素子がマトリクス状に配列され、1フレーム期間が、前記複数のアドレス期間と、各アドレス期間にそれぞれ対応し且つ互いに同じ長さの時間に設定された前記複数の発光設定期間と、からなり、前記アドレス期間と前記発光設定期間とが交互に配置されたことを特徴としている。請求項2記載の発明では、発光設定期間を一定としたので、発光設定期間と印加電圧又は印加電流との積によるそれぞれの発光輝度を組み合わせることによって多くの輝度階調数の発光を実現することができる。

【0008】請求項3、4記載の発明はそれぞれ、第1スイッチング回路、第2スイッチング回路が、走査電圧が供給される走査ラインにゲート電極が接続され且つ信号電圧が供給される信号ラインにドレイン電極が接続された選択トランジスタと、ゲート電極が前記選択トラン

ジスタのソース電極に接続され、且つドレイン電極が前記電界発光素子に接続されると共に、ソース電極が、コモン電源または可変駆動電源に接続された駆動トランジスタと、を備えることを特徴としている。これらの発明では、アドレス期間に選択された電界発光素子に、発光設定期間中に容易にコモン電圧を印加できるようチャージできる。

【0009】請求項5記載の発明は、前記走査電圧および前記信号電圧が、それぞれの特性に応じたオン/オフの2値信号であることを特徴としている。

【0010】請求項5記載の発明では、走査電圧および信号電圧がオン/オフの2値信号で制御できるので、選択トランジスタおよび駆動トランジスタのV-I特性に多少のばらつきがあっても、飽和電流領域の電圧を印加すれば、良好に輝度階調を制御することができる。

【0011】請求項6記載の発明は、1フレーム期間内の各発光設定期間の駆動電圧或いは駆動電流の大きさの比率は、それぞれ2のn乗（nは0以上の整数）のいずれかであることを特徴としている。請求項6記載の発明では、駆動電圧或いは駆動電流の大きさの比率が、それぞれ2のn乗としているので、異なる電圧値の数を最小限にして良好な階調発光を実現することができる。

【0012】請求項8記載の発明は、電圧又は電流の印加に応じて発光する複数の電界発光素子を有する電界発光表示装置の駆動方法において、1フレーム期間が、それぞれ任意の前記電界発光素子を選択する、複数のアドレス期間を備え、且つ前記各アドレス期間で選択された前記電界発光素子に、それぞれのアドレス期間の後に発光設定期間が設定されると共に、前記各アドレス期間で選択された前記電界発光素子に、1フレーム期間内のそれぞれの発光設定期間どうして互いに異なる値の駆動電圧或いは互いに異なる値の駆動電流を供給することを特徴としている。

【0013】請求項8記載の発明では、各アドレス期間に、次の発光設定期間に発光すべき電界発光素子予め選択して、発光設定期間に発光させるが、各発光設定期間での印加電圧または印加電流の値が異なるので、それぞれの画素での総発光量が、階調に応じるように発光設定期間を選択すれば少ない段階の電圧値の変化にもかかわらず、1フレーム期間全体では多くの輝度階調数の発光を実現することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る電界発光表示装置の駆動方法の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。なお、駆動方法の説明に先駆けて、電界発光表示装置の構成について説明する。図1は本実施形態に係る電界発光表示装置の駆動回路図である。同図に示すように、電界発光素子としての有機EL素子101が、X-Yマトリクス状に配置されたそれぞれの画素領域に形成されている。これらの画素領域は、複数の走査

ラインXと複数の信号ラインYとがそれぞれ交差する部分に形成されている。1つの画素領域には、走査ラインXおよび信号ラインYに接続された選択トランジスタQ<sub>1</sub>と、この選択トランジスタQ<sub>1</sub>に接続されたキャパシタC<sub>p1</sub>及びゲートが接続された駆動トランジスタQ<sub>2</sub>とが設けられている。この駆動トランジスタQ<sub>2</sub>は、有機EL素子101の一方の電極（図ではカソード電極）に接続されている。そして、選択トランジスタQ<sub>1</sub>が走査ラインXからの選択信号により選択され、且つ信号ラインYより駆動信号が出力されると駆動トランジスタQ<sub>2</sub>がオン状態になるように設定されている。この選択信号及び駆動信号は、ON/OFFの2値信号である。なお、駆動トランジスタQ<sub>2</sub>は、オフ状態では有機EL素子101に比べて充分高抵抗で、オン状態では有機EL素子101に比べて無視できるほど充分低抵抗となるようにその特性が設定されている。

【0015】図2は、この電界発光表示装置の1画素部分の等価回路図である。同図に示すスイッチS<sub>1</sub>は有機EL素子101の一方の電極に接続されており、このスイッチS<sub>1</sub>の閉じている状態で、有機EL素子101の発光が可能となる。また、スイッチS<sub>2</sub>は、有機EL素子101の他方の電極側に接続されており、全面素に共通に用いられるとともに、後記するサブフレーム期間内の発光時間および発光駆動電圧或いは発光駆動電流（各サブフレーム期間に固有の値の電圧或いは電流）に従って全面素を同時にオン/オフし得るようになっている。なお、図2中P<sub>s</sub>は各サブフレーム期間に固有の値の電圧値或いは電流値を可変的に出力するように制御された可変駆動電源を示している。

【0016】ここで、本実施形態における電界発光表示装置の更に具体的な構成を、図3および図4を用いて説明する。図3は、本実施形態における電界発光表示装置の1画素部分を示す平面図である。図4は、図3のA-A断面図である。図中100は電界発光表示装置を示している。

【0017】本実施形態の電界発光表示装置100は、ガラス或いは樹脂フィルムからなる基板102の上に例えばアルミニウム（Al）でなるゲートメタル膜がバタニングされてなる、所定方向（X方向）に沿って平行かつ等間隔をなす複数の走査ライン103と、この走査ライン103に一体的な、選択トランジスタQ<sub>1</sub>のゲート電極103Aと、駆動トランジスタQ<sub>2</sub>のゲート電極103Bと、が形成されている。なお、これらゲート電極103A、103Bおよび走査ライン103の表面には、陽極酸化膜104が形成されている。また、これら走査ライン103、ゲート電極103A、103Bおよび基板102の上には、窒化シリコンでなるゲート絶縁膜105が形成されている。さらに、ゲート電極103A、103Bの上方のゲート絶縁膜105A、105Bの上には、アモルファスシリコン（a-Si）でなる半